Aus der I. Chirurgischen Universitäts-Klinik in Berlin
(Direktor: Geheimrat Prof. Dr. Bier).

Über die Erfolge der operativen Behandlung der Patellarfraktur nach Schultze-Duisburg

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der medizinischen Doktorwürde
an der Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin

Von

Kurt Eberhardt
aus Potsdam

Tag der Promotion: 4. 9. 1934

Dr. Emil Ebering, Berlin NW 7, Mittelstraße 29

553

Gedruckt mit Genehmigung
der
Medizinischen Fakultät der Universität Berlin

Dekan: Prof. Dr. Gocht

Referent: Prof. Dr. Martin
Korreferent: Prof. Dr. Bier

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Es existiert eine so umfangreiche Literatur über die Behandlung der Patellarfraktur, daß man bei oberflächlicher Betrachtung an dem Wert und der Berechtigung einer erneuten Bearbeitung dieses Themas zweifeln kann. Wer jedoch tieferen Einblick in das Gebiet getan hat, dem muß die fehlende Einheitlichkeit in der operativen Behandlung der Patellarfraktur zu denken geben. Besonders aber, wer von Unzulänglichkeiten der meist geübten Behandlungsart, der Drahtnaht, hört, der wird den Versuch verstehen, durch vorliegende Arbeit zur größeren Beachtung einer Operationsmethode beizutragen, mit der noch niemand schlechte Erfahrungen gemacht hat, und die nach dem Urteil des Herrn Geheimrat Bier „ausgezeichnet und nur wenig bekannt" ist. Da Schultze seine Methode nicht nur im Hinblick auf die zerbrochene Patella, sondern vielmehr unter Berücksichtigung des gesamten Streckapparates aufgebaut hat, sei es erlaubt, einige anatomische und physiologische Bemerkungen vorauszuschicken.

Die Patella ist ein in die Quadricepssehne eingelagertes Sesambein (Gegenbaur, Hackenbruch). Sie hat kein Periost und gehört zu den Knochen, die nur geringe Neigung haben, knöchernen Kallus zu bilden. Die Patella dient neben dem Schutz des Gelenkes der besseren Kraftübertragung durch Verlängerung des virtuellen Hebelarms, sie spart Muskelkraft (Kästner [26]). Das lig. patellae ist durchaus nicht die einzige Fortsetzung der Oberschenkelmuskulatur. G. Schmidt [44] hat darüber umfangreiche Untersuchungen angestellt. Ich zitiere sein Resultat, das auch Schultze wichtig erschien: „Abgesehen von den schwachen Lagen der oberflächlichen Körperfascie, stellen die systematisch angeordneten und dem Muskelzuge des Glutäus, tensor fasciae latae und der Abduktoren unterliegenden Faserzüge der fascia lata, sowie die seitlichen Ausstrahlungen des rectus und der vasti, endlich der sartorius und die musculi subcrurales, Hilfsstreckapparate dar, welche den Ausfall der Kniescheibe und der mittleren Schichten sowohl im Bezug

auf die Streckung und Feststellung des Unterschenkels, als auch im Bezug auf die Beugung und Feststellung des ganzen Beines in der Hüfte voll ersetzen können, wovon man sich an der Leiche überzeugen kann". Aus diesen anatomischen Feststellungen erhellt, daß ein Bruch der patella nur dann einen Ausfall oder eine Herabsetzung des Streckvermögens mit sich bringen kann, wenn der seitliche Streckapparat auch mehr oder weniger gerissen ist. Die Bezeichnung „Patellarfraktur" kennzeichnet also nicht immer das ganze Krankheitsbild. Es handelt sich um die Unterbrechung des Streckapparates im Bezirk der patella (Schultze [46]). Oft ist nur eine Zusammenhangstrennung der patella erfolgt unter Erhaltung des seitlichen Streckapparates. Hierfür prägte Schultze den Namen fraktura patellae vera. Dabei besteht weder Strecklähmung noch Diastase der Fragmente. Allerdings kann Strecklähmung vorgetäuscht werden wegen Schmerzhaftigkeit, und Schultze empfiehlt in den Fällen, wo die Diastase nicht zu tasten ist, zur Sicherstellung der Diagnose ein Röntgenbild in starker Beugestellung anzufertigen, das uns die evtl. vorhandene geringe Diastase erkennen läßt und damit die Verletzung des seitlichen Streckapparates beweist. Dreyer[13] gab an, daß man die scheinbare Strecklähmung infolge Schmerzhaftigkeit durch einen am Oberschenkel angelegten Heftpflasterstreckverband ausschalten kann. Aber das ist wohl umständlicher und ungenauer als das Röntgenbild. Seit dem Chirurgenkongreß 1905 (Thiem [50]) ist man sich darin einig, die fraktura patellae vera konservativ zu behandeln und nur die Fälle mit Diastase, also mit verletztem Reservestreckapparat und den Folgezuständen: Strecklähmung oder Streckschwäche, der operativen Behandlung zuzuführen. Die Indikationsstellung ist also einheitlich geworden. Der Vollständigkeit wegen möchte ich nun kurz das bunte Bild der Behandlungsmethoden der Patellarfraktur und ihre Entwicklung zeichnen. In der vorantiseptischen Zeit haben nur äußerst wenige die offene Naht der gebrochenen Patella ausgeführt: Aurelio Severino im 17. Jahrhundert, später Dieffenbach und Rhea Barton. Im allgemeinen bediente man sich der konservativen Behandlung, die in der Anwendung von Schienen-Extensions-Gips-Heftpflaster-Kompressionsverbänden, elastischen Zügen und Massagebehandlung besteht. Dann konstruierte man Apparate in großer Zahl und Verschiedenheit, die bezwecken, die Patellarfragmente zu

nähern und knöcherne Heilung zu bewerkstelligen. Ich nenne davon die Malgaigne'sche Klammer und Bruns'sche Schraube. Es folgt die subcutane Naht durch Volkmann, dem sich Kocher, Riedel, Barker anschließen. All diese „Kontentivbehandlung" ist im Hinblick auf die Gefahren der Gelenkeröffnung bei fehlender Asepsis durchaus verständlich, hat aber eine ungenügende Erkenntnis des Krankheitsbildes zur Grundlage. Man hat nur den Bruch der Patella vor Augen und unterschätzt die Bedeutung des Reservestreckapparates völlig, dessen Riß doch überhaupt erst die Retraktion des quadriceps und damit die Diastase ermöglicht. Man bringt, kurz gesagt, die Patellarfraktur in Analogie zu andern Knochenbrüchen. Diese Vorstellung ist wohl heute noch nicht ganz ausgerottet und kann m. E. mit als Grund der Bevorzugung der Drahtnaht angesehen werden. Die Kontentivbehandlung mit ihrer ganz einseitigen Tendenz, die Fragmente zu vereinigen, war außerdem meist nicht von Erfolg gekrönt wegen Weichteilinterpositionen und Fragmentverkantungen. Es muß fast mit Notwendigkeit zur Interposition von Aponeurosenteilen kommen, da die Aponeurose über der Patella selten in Höhe der Frakturlinie reißt. Dazu kommt, daß die Malgaigne'sche Klammer oder die percutanen Nahtmethoden die Infektion begünstigen. Als erster führte Lord Lister 1878 die offene Naht mit Silberdraht unter dem Schutz der Antisepsis aus. Gebräuchliche Modifikationen gaben Quénü, Berger, Payr an. Die Drahtnaht nach Payr wird heute wohl am meisten geübt. Trendelenburg hat hauptsächlich das Verdienst, der offenen blutigen Behandlung in Deutschland zum Siege verholfen zu haben. Sie bürgerte sich nicht sehr schnell ein. Im Anfang erhoben sich manche Stimmen, die die alten Methoden für besser erklärten. So schreibt 1886 C. Brunner,[8] die offene Naht sei viel zu gefahrvoll, bewirke häufig Gelenkeiterungen, Ankylosen, Todesfälle. Ernst Beck[3] zeigt 1885 durch Vergleiche, daß die offene Naht der Malgaigne'schen Klammer durchaus nicht überlegen sei und kommt zu dem Schluß, daß alle Methoden nebeneinander berechtigt seien. Man geht wohl nicht fehl, die Ursache solcher Ergebnisse in mangelhafter Asepsis verbunden mit zu eingreifender Antisepsis zu sehen (Gelenkspülungen). Neben der Drahtnaht kam bald zuerst in Frankreich eine andere Methode der operativen Behandlung der Patellarfraktur auf, die parapräpatellare Naht, die sich

damit begnügt, den seitlichen Streckapparat und die Aponeurose über der Patella zu nähen. Lambotte 1892 bediente sich dieser Methode, ferner Vallas 1899, Durand, Albertin, Ripal. In Deutschland Bärlocher,[2] Büdinger, Thiem[50]. In unserer Zeit tritt Böhler[5] für diese Methode ein.

Im Anfang glaubte man neben der Drahtnaht den Reservestreckapparat vernachlässigen zu dürfen. Jedoch die Anschauung änderte sich, man stellte die Forderung auf, außer der Patella auch den Kapselriß exakt zu nähen. So verlieren die Drahtnaht und die parapräpatellare Naht an Gegensätzlichkeit der Auffassung. Vereinzelt entstehen osteoplastische Methoden (Girgolaw[18]), die von dem Gedanken ausgehen, stark knochenbildendes Gewebe an die Bruchstelle zu bringen, da die Patella selbst, wie oben erwähnt, nur in geringem Umfang befähigt ist, knöchernen Kallus zu bilden. Man hat jedoch bald erkannt, daß von diesen Methoden nicht viel zu erwarten ist, da die Plastik sich nicht mit frühzeitiger Nachbehandlung verträgt, die im Interesse der Wiederherstellung der Funktion erforderlich ist (Klapp[27]). Auch die Methode der Fascienimplantation nach Ritter hat sich nicht eingebürgert. Wenn ich nun noch erwähne, daß manche statt des Drahtes Seide oder Catgut (Känguruhsehne: Delaney[10]) nehmen, wären wir am Ende der Behandlungsarten mit Ausnahme der Methode Schultze. Schultze ging von der Überlegung aus, daß ein operativer Eingriff bei der fraktura patellae vera nicht notwendig ist. Sie heilt ohne Folgen nach evtl. Gelenkpunktion, Kompressionsverband, Ruhe. Vielleicht ereignet sich die fraktura patellae vera häufiger, als man glaubt. Nach Neugebauer[35] würden sich manche „Kontusionen" durch Röntgenbild als Patellarfrakturen herausstellen. Schultze folgerte nun, daß man einfach die anatomischen Verhältnisse einer fraktura p. vera schaffen müsse, um ein gutes Resultat zu erzielen. Dieser Forderung schien die parapräpatellare Nahtmethode gerecht zu werden. Jedoch sah man dabei häufig nur bindegewebige Heilung der Patella, wenn auch das funktionelle Resultat meist gut war. Schultze glaubte nun ein festeres Aneinanderliegen der Fragmente dadurch zu erreichen, daß er die Retraktion des quadriceps durch Dehnung herabminderte und den Kapselriß nicht durch Situationsnähte vereinigte, sondern in Überkorrektur vernähte. Er hatte mit seiner Methode sehr gute Erfolge, die er

1912 veröffentlichte. Die Naht der patella selbst hält er im Prinzip für überflüssig und falls man dem Hilfsstreckenapparat keine oder wenig Beachtung schenkt, direkt für „widersinnig" („Vernachlässigung des ursächlichen Momentes").

Es folgen die wesentlichen Einzelheiten seiner Technik:

Nach Eröffnung des Kniegelenkes und Entfernung des Blutergusses werden am oberen und unteren Patellarfragment Klauenschieber angesetzt zwecks Ausübung eines Zuges im Sinne der Ektropionierung. Dann wird eine Muzeux'sche Krallenzange am oberen und unteren Pol der Patella fest in den Rektusansatz und in das lig. patellae eingesetzt. Unter Ektropionierung der Patellarfragmente wird Muzeux geschlossen. In den seitlichen Streckapparat, der durch diese Maßnahme schon genähert ist, werden nun seitlich je eine Muzeux eingesetzt, um das retrahierte Material herunterzuholen. In Höhe der Verletzungsstelle werden unter Faltenbildung eine Reihe von Roser-Klauenschiebern angelegt, so daß eine gute Spannung des Seitenstreckapparates vorhanden ist, der nun zunächst genäht wird. Dann werden die Patellarfragmente redressiert, wozu einige Gewalt notwendig ist, und die parostale Naht der Patella beschließt die Rekonstruktion. Eine Anfrischung der Fragmente hält Schultze im allgemeinen nicht für nötig (Verzahnung). Die Diastase wird nicht durch Naht beseitigt, sondern die durch Überstreckung beseitigte Retraktion wird durch die Naht gefesselt. Die in Überspannung angelegte Naht des Reservestreckapparates sorgt dafür, daß auf das obere Fragment kein zentripetaler Zug vom Muskel ausgeübt werden kann. Das ist der wichtigste Punkt der Methode. Das Patellarlager wird dabei verkleinert, wodurch die Fragmente aneinander gepreßt werden.

Hautnaht. Drainage für 24 Stunden. Schienenverband in Streckstellung. Nach 12 Tagen Nahtentfernung. Nach 12—15 Tagen Beginn der medico-mechanischen Nachbehandlung. —

Im wesentlichen haben wir uns an diese Anweisungen Schultzes gehalten. Die Drainage wurde fortgelassen. Ferner erschien das Raffen des seitlichen Streckapparates meist nicht notwendig, da durch die vertikale Luxation der Fragmente sich schon die Möglichkeit ergibt seitlich in Überkorrektur zu nähen. Verband erfolgte in leichter Beugestellung. Mit der medico-mechanischen Nachbehandlung wurde nach 8—10 Tagen begonnen. Die Operation wurde meist in Lumbalanästhesie vor-

genommen, da dann der quadriceps der Dehnung am wenigsten Widerstand entgegensetzt. Als günstiger Zeitpunkt erschien der 4.—5. Tag nach dem Unfall. Es wurde nicht sofort operiert, um die traumatische Entzündung abklingen zu lassen.

In der Bier'schen Klinik kamen vom Beginn des Jahres 1913 bis zum Beginn des Jahres 1930 43 Patellarfrakturen zur operativen Behandlung. Davon wurden 17 Fälle nach der Methode Schultze-Duisburg operiert. Mit Draht genäht nach Payr, Quénü, Berger wurden 17 Fälle. Die parapräpatellare Naht wurde 5mal ausgeführt. 3mal die Cerclage mit Seide oder Catgut. 1mal wurde die Patella mit Catgut unter Anlegung gekreuzter Bohrlöcher genäht.

25 Fälle konnten der Nachuntersuchung unterzogen werden. Darunter befanden sich 14, die nach Schultze operiert waren, 5 die mit Draht genäht waren. 5 Fälle mit parapräpatellarer Naht. 1 Fall, wo Cerclage mit Seide vorgenommen worden war. — Den nun folgenden Befunden der Nachuntersuchungen ist je ein kurzer Auszug der Krankengeschichte, in dem nur das für das Endergebnis evtl. Wichtige mitgeteilt wird, vorangestellt.

1. Gustav Huhnholz, 47 Jahre.

Aufn. 4. 4. 27. Querbruch l. Diastase: 3½ cm.
Schultze. Entl. 21. 5. 27.
Nachuntersuchung 31. 10. 1930:
Keine Beschwerden. Gute Narbe. Patella normal geformt, gut verschieblich. Pat. Fragmente fest konsolidiert. Keine Muskelatrophie. Vollkommene Beweglichkeit. Keine Reibegeräusche. Rö. A.: P. knöchern verheilt.

Patient bezieht keine Rente.

---

2. Gerhard Hildebrand, 11 J.

Aufn. 12. 3. 26. Querbruch l. Diastase 4 cm.
Schultze. Seitl. Streckapparat sulzig, blutig imbibiert, morsch.
Entl. 26. 4. 26.
Nachuntersuchung 30. 10. 30:
Völlig beschwerdefrei. Reizlose Textornarbe. Patella hat normale Form, ist gut verschieblich. Pat. Fragmente fest vereinigt. Quadriceps Atrophie: Differenz 1 cm. Beug. bis 45° Streck. vollkommen. Geringe Reibegeräusche l. Rö.A.: knöchern verheilt.
Nicht rentenberechtigt.

---

3. Paul Müller, 54 J.
Aufn. 12. 9. 28. Querbruch r. Unt. Fragment mehrfach gesplittert.
Schultze. Entl. 1. 12. 28.
Nachuntersuchung 4. 11. 30:
Reizl. Text. Narbe. Patella gut geformt, verschieblich. Fragmente fest vereinigt. Quadriceps Atrophie Diff.: 4 cm. Beug.: bis 110°. Streck.: norm. Keine Arthritis. Rö.A.: knöchern geheilt.

Patient äußert starke Beschwerden im rechten Knie und im Kreuz. Er trägt das Bein gewickelt. Bein zittert.

Objektiv gutes Resultat, kein Grund zur Beugebehinderung. Atrophie durch Wickeln. 50 % Rente. Typ. Rentenneurose.

---

4. Paul Schneider, 40 J.
Aufn. 6. 1. 26. Querbruch l. Diastase: 4½ cm.
Schultze. Entl. 20. 3. 26.
Nachuntersuchung 30. 10. 30:
Schmerzen bei Witterungswechsel. Reizl. Tex. Narbe. Kein Erguß. Geringe Verbreitung der Patella, die gut verschieblich ist. Fragmente fest konsolidiert. Keine Muskelatrophie. Beug. l.: bis 58°, r.: bis 45°. Streck. norm. Links vereinzelte Reibegeräusche. Rö.A.: knöchern verheilt.
Keine Rente.

---

5. Ernst Tietze, 30 J.
Aufn. 30. 10. 29. Querbruch r. Diastase: 3 cm.
Schultze. Entl. 8. 1. 30.
Nachuntersuchung 4. 11. 30:
Geringe Schmerzen bei Witterungswechsel. Reizl. Text. Narbe. Patella norm. Form, verschieblich. Fragmente fest konsolidiert. Keine Muskelatrophie. Beug.: bis 45°. Streck. norm. Vereinzelte Reibegeräusche auch links. Rö.A.: knöchern verheilt. Bekommt 20 % Rente.

---

6. Georg Krenkel, 56 J.
Aufn. 26. 9. 26. Querbruch l. Diastase: 3 cm.
Schultze. Entl. 4. 12. 26.
Nachuntersuchung 30. 10. 30:
Wenig Beschwerden bei Witterungswechsel. Patella mäßig verbreitet, gut verschieblich. Fragmente fest verheilt. Keine Muskelatrophie. Beug. l.: bis 60°, r. bis 40°. Streck.: norm. Rö.A.: P. knöchern verheilt, etwas formverändert. — Keine Rente.

---

7. Gustav Möllering, 27 J.
Aufn. 9. 12. 28. Querbruch r. Diastase: 4 cm.
Schultze. Entl. 30. 1. 29.
Nachuntersuchung 30. 10. 30:
Keine Beschwerden. Patella norm., gut verschiebl. Fragmente fest konsolidiert. Keine Muskelatrophie, keine Reibegeräusche. Beug. r. bis 60°. Streck.: norm. Rö.A. vom 29. 1. 29: Knöcherne Heilung. — Keine Rente.

---

8. Wilhelm Kassner, 36 J.
Aufn. 4. 9. 28. Querbruch l. Diastase: 2—3 cm.
Schultze. Entl. 1. 12. 28.
Nachuntersuchung 4. 11. 30:
Klagt über stechende Schmerzen im Knie, besonders bei Witterungswechsel. Versichert. 20 % Rente!
Reizl. Narbe. Kniescheibe deutl. verbreitert, gut verschieblich. Fragmente fest verheilt. Keine Muskelatrophie. Beug.: bis 55°. Streck.: norm. Keine Reibegeräusche. Rö.A.: Knöcherne Heilung, etwas verbreitert.

---

9. Max Schröder, 63 J.
Aufn. 19. 9. 28. Querbruch. Unteres Fragment auch einfach frakturiert. Diastase: 3 cm.
Schultze. Entl. 15. 10. 28.
Nachuntersuchung 4. 10. 30:
Beschwerdefrei, voll erwerbsfähig, nicht versichert. Reizl. Narbe. Patella etwas verbreitert, verschiebl. Fragmente scheinbar nicht ganz fest konsolidiert. Keine Muskelatrophie. Beug.: bis 65°. Streck.: norm. Geringe Reibegeräusche.

---

10. Emil Maß, 66 J.
Aufn. 21. 2. 28. Querbruch. Diastase: 4 cm.
Schultze. Entl. 26. 3. 28.
Nachuntersuchung 4. 11. 30:
Geringe Beschwerden nur bei Witterungswechsel. Nicht versichert. Reizl. Narbe. Patella norm. geformt, verschiebl. Fragmente fest verheilt. Keine Muskelatrophie. Beug.: bis 60°. Streck.: norm. Beiderseits Reibegeräusche. Rö.A.: P. knöchern verheilt.

---

11. Johann Graja, 42 J.
Aufn. 16. 1. 28. Querbruch l. Diastase: 5 cm.
Schultze. Entl. 5. 4. 28 (Rechtsseitiger Knöchelbruch).
Nachuntersuchung 31. 10. 30:
Reizl. Narbe. Patella l. verbreitet, verschieblich. Fragmente fest verheilt. Keine Atrophie. Beug.: bis 90°. Streck.: norm. Geringe Reibegeräusche. Rö.A.: Patella knöchern verheilt, vergrößert. Pat. hat wenig Beschwerden bei Witterungswechsel. Bezieht 45 % Rente. Auf l. Knie etwa 20 %.

---

12. Ewald Miericke, 26 J.
Aufn. 1. 8. 29. Querbruch l. Diastase: 2 cm.
Schultze. Entl. 9. 9. 28.
Nachuntersuchung 4. 11. 30:
Keinerlei Beschwerden. Patella l. wenig verbreitet, verschiebl. Fragmente fest vereinigt. Keine M. Atrophie. Vollkommen freie Beweglichkeit. Keine Reibegeräusche. Rö.A.: Knöcherne Heilung. Versichert. Keine Rente. (Nie Anspruch erhoben).

---

13. Anna Schusdiarra, 36 J.
Aufn. 15. 2. 30. Querbruch. Diastase: 2 cm.
Schultze. Thrombose. Entl. 23. 4. 30.
Nachuntersuchung 8. 11. 30:
Keine Beschwerden. Patella norm. Form, verschiebl. Fragmente fest verheilt. Keine Atrophie. Beug.: bis 70° (weil Patientin nicht üben durfte). Streck.: norm. Geringe Reibegeräusche. R.öA.: Knöcherne Heilung. Keine Rente.

---

14. Hans Coler, 41 J.
Aufn. 30. 6. 27. Querbruch. 3 cm Diastase.
Schultze. Entl. 1. 8. 27.
Nachuntersuchung 31. 10. 30:
Keinerlei Beschwerden, nicht versichert. Reizl. Narbe. Patella hat norm. Form, ist gut verschiebl. Frag. fest konsolidiert. Keine Atrophie. Völlig freie Beweglichkeit. Rö.A.: Knöcherne Heilung. Keine Reibegeräusche.

---

15. Adolf Meißel, 63 J.
Aufn. 17. 12. 21. Querbruch l. Diastase etwa 3 cm.
Cerclage mit Seide. Bandapparat mit Seide genäht.
Erysipel. Entl. 12. 4. 22.
Nachuntersuchung 30. 10. 1930:
Zahlreiche unregelmäßige Narben über dem l. Kniegelenk. Patella nach allen Richtungen hin verbreitert, an der Innenseite höckrig, leidlich gut verschiebl. Fragmente fest verheilt. Quadriceps Atrophie: Differenz 3 cm. Beug.: bis 110°. Streck.: norm. Deutl. Reibegeräusche. Rö.A.: Patella knöchern verheilt, stark formverändert. — 40 % Dauerrente.

---

16. Kurt Feseler, 24 J.
Aufn. 21. 3. 25. Querbruch l. Diastase: 3 cm.
(Parapräpatellare Naht.) Im Anschluß an Op. subcutane Eiterung, Gelenk bleibt frei. Entl. 18. 7. 25.
Nachuntersuchung 30. 10. 30:
Hat nur geringe Beschwerden, nicht versichert. Breite Narbe, Patella nicht fest verheilt, aber keine Dehiscenz, wenig verschiebl. Hochgradige Abmagerung der Beinmuskulatur. Beug.: bis 125°. Streck.: norm. Deutl. Knirschen im Knie. Rö.A.: Nicht knöchern verheilt, kurze Bindegewebsbrücke etwa ½ cm.

---

17. Jenny Bach, 48 J.
Aufn. 26. 8. 24. Querbruch r. Diastase etwa 2 cm.
Parapräpatellare Catgutnaht. Entl. 1. 10. 24.
Nachuntersuchung 30. 10. 30:
Keine Beschwerden, nicht rentenberechtigt. Reizl. Narbe. Patella norm. Form, gut verschiebl. Fragmente fest konsolidiert. Keine Muskelatrophie. Freie Beweglichkeit. Vereinzelte Reibegeräusche r. Rö.A.: Knöcherne Heilung.

---

18. Marie Meister, 56 J.
Aufn. 9. 10. 25. Querbruch l. etwa daumenbreite Diastase.
Parapräpatellare Catgutnaht. Entl. 15. 11. 25.
Nachuntersuchung 4. 11. 30:
Geringe Beschwerden, nicht rentenberechtigt. Reizl. Narbe. Patella verbreitert, verschieblich. Fragmente fest verheilt. Keine Atrophie. Umfang des l. Kniegelenks 4 cm mehr als r. Beug. bis 68°. Streck.: norm. Links Reibegeräusche, Arthritis deformans.

---

19. Gustav Pinkus, 45 J.
Aufn. 16. 6. 27. Querbruch r. Sehr geringe Diastase. Parapräpatellare Nath. Entl. 18. 8. 27.
Nachuntersuchung 30. 10. 30:
Schwäche im rechten Bein und Beschwerden beim Treppensteigen. Rente: 25 %. Reizl. Narbe. Kniescheibe leicht verbreitert, verschieblich. Fragmente fest verheilt. Quadriceps Atrophie Diff. 2 cm. Beug.: bis 100°. Streck.: norm. Vereinzelte Reibegeräusche r.

---

20. Helene Ulrich, 40 J.
Aufn. 11. 4. 22. Querbruch l. Diastase: 2½ cm.
Parapräpatellare Naht. Entl. 20. 6. 22.
Nachuntersuchung 30. 10. 30:
Kaum noch Beschwerden. Nicht rentenberechtigt. Gute Text. Narbe. Patellarfragmente gegeneinander verschieblich, nicht mit der Unterlage verwachsen. Keine Muskelatrophie. Vollkommen freie Beweglichkeit. Beiderseits Reibegeräusche. Rö.A.: etwa 2½ cm Diastase der Fragmente.

---

21. Willi Heyne, 34 J.
Patellarfraktur 1915 mit Silberdraht genäht. 1921 erfolgte Refraktur, die konservativ behandelt wurde.
Aufn. 25. 5. 25. Alter Querbruch l. 9 cm Diastase. Unteres Fragment unbeweglich. Streckung unmöglich. Erneute Naht mit Kruppstahldraht nach Payr. Entl. 6. 7. 25.
Nachuntersuchung 30. 10. 30:
Vollständige Streckbehinderung, trägt Apparat. 50 % Dauerrente. Fragmente auseinandergewichen, gegeneinander verschiebl. Deutl. Muskelatrophie: Wadenumfang Differenz: 2 cm, Quadriceps Diff.: 4 cm. Rö.A.: Draht nicht gerissen, steht jedoch nicht in Zusammenhang mit unterem Fragment. Diastase etwa 3½ cm.

---

22. Otto Kulke, 46 J.
P.-Fraktur r. 16. 2. 23 Naht nach Payr mit Kruppstahldraht. Heilung p. p.
Aufn. 1. 5. 24. Stiche bei Bewegungen. Vorwölbung, Rötung der Haut. Teilweise Entfernung des Drahtes. Der Rest mußte am 27. 2. 1930 entfernt werden. Bis zur Entfernung des letzten Drahtstückes dauernd Beschwerden.
Nachuntersuchung 30. 10. 30:

Völlig beschwerdefrei, nicht versichert. Reizl. Narbe. Patella mäßig verbreitert, leidlich verschieblich, dabei knirschend. Keine Muskelatrophie. Beug.: bis 60°. Streck.: vollkommen. Deutl. Reibegeräusche, links nicht. Rö.A.: Knöcherne Heilung, Arthritis def.

---

23. Willi Jensch, 53 J.
6. Dezember 1927 Querfraktur mit Draht (Aluminiumbronze) genäht. Payr'sche Methode.
Aufn. 23. 1. 28 wegen Drahtbeschwerden. Knie geschwollen. Rö.A.: Drahtnaht gerissen Diastase: 1 cm. Fragmente gegeneinander verschieblich. Naht teilweise entfernt.
Nachuntersuchung 30. 10. 30:
Kann nicht auf dem linken Knie knien. Vielfach Beschwerden. Patella vergrößert, verschieblich. Fragmente fest verheilt. Geringe Atrophie Diff.: 1 cm. Beugung: bis 110°! Streck.: norm. Reibegeräusche l.
30 % Dauerrente.

---

24. Ida Huck, 55 J.
Aufn. 8. 1. 21. Abriß des unteren Pols der Patella. links. Diastase: etwa 2 cm. Cerclage mit Draht (Aluminiumbronze). Entl. 1. 2. 21.
Nachuntersuchung 30. 10. 30:
Keine Beschwerden, keine Rente. Text. Narbe kaum zu sehen. Patella mäßig verbreitert, verschieblich. Fragm. fest verheilt. Keine Muskelatrophie. Beweglichkeit frei. Reibegeräusche auch r. Rö.A.: Knöcherne Heilung, Draht nicht gerissen.

---

25. Wilhelm Krell, 56 J.
Patellarfraktur Mai 1928. Drahtnaht. Rechts.
Aufn. 29. 1. 29. Drahtbeschwerden: Stiche usw. Schwäche im Bein. Rö.A.: Draht gerissen. Diastase etwa 1 cm. Teilweise Drahtentfernung.
Nachuntersuchung:
Vielfach Schmerzen im Knie. (Drahtbeschwerden?) Patellarfrag. gegeneinander verschiebl. Diastase von etwa 1 cm ist zu tasten. Muskelatrophie: Quadriceps Diff. 2 cm. Beug.: bis 100°. Streck.: norm. Knirschen im r. Knie.

Die 14 nach der Methode Schultze operierten Patienten haben alle eine gute Funktion des Streckapparates wieder erhalten. Das Ergebnis ist bei 7 von ihnen als gut zu bezeichnen (3, 4, 5, 6, 8, 11, 13), bei weiteren 4 als sehr gut (2, 7, 9, 10) und bei den restlichen 3 kann man schon fast von einer restitutio ad integrum sprechen (1, 12, 14). In Fall 3 ist Beugebehinderung und Schmerzhaftigkeit zweifellos vorgetäuscht, die Atrophie durch Nichtgebrauch des Beines und Wickeln erzielt,

Das Ergebnis ist auch bei dem Fall objektiv gut. Unter den 14 Fällen ist nur in einem (9) die knöcherne Heilung ausgeblieben und es besteht eine kurze, straffe Bindegewebsbrücke zwischen den Fragmenten. Der Fall zeigt im übrigen ein ideales Resultat. — Von den 5 mit der parapräpatellaren Naht behandelten Fällen ist das Ergebnis in einem Fall (20) sehr gut, in zwei weiteren (17, 18) gut, in den letzten zwei schlecht (16, 19). Im Fall 15, wo Cerclage mit Seide angewandt war, ist das sehr unbefriedigende Ergebnis wohl durch die hinzugetretene Infektion zu erklären. — Unter den 5 Patienten bei denen Draht zur Verwendung kam, hat nur einer volle Funktion (24), zwei Fälle (22, 25) zeigen schlechtes, zwei sehr schlechtes Ergebnis. —

Nebenbei erwähnt mußte bei zwei von den restlichen 12 ebenfalls mit Drahtnaht behandelten, nicht nachuntersuchten Patienten der Draht später entfernt werden. Einer davon kam dabei durch Lungenembolie zum Exitus.

Die Befunde der Nachuntersuchungen weichen von den Entlassungsbefunden häufig ab, bei den nach Schultze Behandelten aber nur in günstigem Sinne.

Man soll m. E. mit so relativ geringem Material nicht Statistik treiben wollen und Prozentzahlen ausrechnen, um daraus dann ganz weitgehende Schlüsse zu ziehen. Statistiken der Patellarfrakturbehandlung haben an sich wohl keinen großen Wert, vor allem nicht zum Vergleich mit Aufstellungen anderer Kliniken, da die Behandlung nicht am gleichen Tage nach der Verletzung einsetzt, das längere Verweilen des Blutergusses aber schon nicht gleichgültig ist. Ferner ist die Nachbehandlung verschieden, aber äußerst wichtig. Auch müßte immer die Rentenberechtigung angegeben sein, da auch dieser Umstand das Resultat der Statistik beeinflussen kann. Nach der Literatur zu urteilen, hat Schultzes Methode nur wenig Nachahmung gefunden. Als einziger berichtet Staffel[48] über sehr gute Erfolge mit ihr. Einige haben Einzelheiten von Schultze übernommen (v. d. Hütten,[24] Speck[49]). Reichel[39] empfiehlt Schultzes Methode, ohne über Erfahrungen mit ihr zu berichten. Kästner[26] scheint die Methode, die Schultze „immer und immer wieder" vorgebracht habe, nicht genügende Sicherheit in Bezug auf knöcherne Vereinigung zu bieten. Seine gegnerische Einstellung hat eine rein theoretische Grundlage. Bärlocher[2]

spricht 1903 sarkastisch von einer Verschiedenheit der Behandlungsziele: „Möglichst baldige Wiederherstellung der Funktion erstreben die einen, knöcherne Heilung um jeden Preis die andern". Über Fälle mit knöcherner Heilung und sehr schlechtem funktionellen Resultat berichten viele (Hauke[20] u. a.), auch über Fälle mit langer Bindegewebsbrücke und sehr gutem funktionellen Ergebnis. (Küttner[20] erwähnt in diesem Zusammenhang einen Landbriefträger mit handbreiter Diastase). v. Brunn[56] sah ideale Funktion selbst ohne fibröse Verbindung der Fragmente. Fall 20 der Nachuntersuchung kann man dazu in Analogie stellen. Aus diesen Tatsachen darf man nicht den Schluß ziehen, daß auf knöcherne Vereinigung wenig Wert zu legen sei, sondern nur, daß die Patella nicht das einzige wichtige Objekt der Behandlung sein kann. Es ist festgestellt, daß nach bindegewebig verheiltem Bruch häufiger Refrakturen eintreten. Die Gefahr der nachträglichen Dehnung des fibrösen Kallus verbunden mit einem Schlechterwerden der Funktion ist allerdings kaum vorhanden, wenn der Reservestreckapparat exakt genäht wurde (Bockenheimer[6]). Diese Gefahr wird aber von allen als sehr groß hingestellt, die die Drahtnaht für die einzig richtige Methode erklären (Kästner[26], Höhrhammer[22] u. a.). Außer uns haben mit der Drahtnaht auch viele andere schlechte Erfahrungen gemacht. Es sagt schon Thiem[50] 1905: „Es kommt bekanntlich gar nicht selten vor, daß der Draht hinterher entfernt werden muß". Objektive Drahtstörungen: Beschwerden beim Knien, Eiterungen, Arthritis durch Wanderung der zerrissenen Drahtteile ins Gelenk, Exostosen, starke Formveränderungen der Patella beobachteten Eggers[14], v. d. Hütten[24], Priebram[38], Staffel[48], Hauke[20], v. Brunn[56] u. a. Wenn also Kästner[26] schreibt: „Wir warnen davor, die Beobachtungen Haukes zu verallgemeinern und die Drahtnaht in Mißkredit zu bringen", so ist das im Hinblick auf die auch 1924 schon vorliegende Literatur unverständlich. Unter den 12 durch v. Brunn[56] nachuntersuchten Fällen verhielt sich der Draht nur in einem Fall so, wie man bei Anlegung der Naht erwartet hatte. In 7 Fällen hatte sich die Diastase wieder eingestellt, in allen Fällen besteht Atrophie usw. Auch die Nachuntersuchungen Haukes[20], bei dessen Fällen Aluminiumbronzedraht verwandt war, dem ja eine größere Festigkeit zugeschrieben wird, haben denkbar schlechte Ergebnisse zutage gefördert. Es liegt nahe anzu-

nehmen, daß es durch den Draht zu Knorpelnekrosen kommen kann; daß sich an diese Arthritis anschließt, haben die experimentellen Arbeiten Axhausens[57] dargetan. Der Draht kann nicht nur infolge der mechanischen Beanspruchung reißen, es scheinen auch elektrolytische Vorgänge eine Rolle zu spielen. Staffel[41] sah in einem Fall den Draht nach 10 Tagen zerrissen, während das Bein noch im Schienenverband lag. Heusner (zitiert nach Schmidt) konnte die Annagung auch des Aluminiumbronzedrahtes beobachten. v. Brunn[56] erwähnt Autoren, die der Drahtnaht den Vorzug geben, obwohl bei einigen ihrer Fälle der Draht entfernt werden mußte. Es ist in der Tat erstaunlich, mit welcher Unbefangenheit man ohne jede Begründung noch in jüngster Zeit für die Drahtnaht eintritt (Hoffheinz[23]). Natürlich werden auch bei Drahtnaht ganz gute Erfolge erzielt, besonders im Vergleich zu konservativer, also falscher Behandlung, wie die Statistik von Sandrock[4] beweist. Das Bewußtsein einen Draht im Knie zu haben, ist keineswegs gleichgültig für den Patienten. Schon Bockenheimer[6] schlägt vor, dem Patienten am besten gar nichts davon zu sagen, was sich aber wohl nicht durchführen läßt. In Fällen, wo man den Eindruck hat, daß die im Gelenk befindlichen oder hineinragenden Drahtstücke keine Störungen verursachen, kann man dies dem rentenberechtigten Patienten doch nicht nachweisen (v. Brunn[56]). Ein Punkt, der in unserer Zeit leider nur allzugroße Bedeutung hat. Rentenberechtigte erhalten bei keiner Methode der Behandlung ihre normale Funktion wieder (Bockenheimer[6]). Es ist leicht einzusehen, daß auch unter diesem Gesichtspunkt die Drahtnaht mehr Gefahren birgt, als die Behandlung nach Schultze.

Neben der Methode der operativen Behandlung sprechen bei dem Endergebnis noch andere Faktoren mit. Zunächst die Nachbehandlung, die frühzeitig einzusetzen hat und der fleißigen Mitarbeit des Patienten bedarf. Ferner werden Alter und Konstitution das Resultat beeinflussen. Die Proliferationsfähigkeit des Knochengewebes ist individuell verschieden (Doberauer[11]) und es mag Fälle geben, wo aus diesem Grunde die knöcherne Heilung ausbleibt oder sehr lange auf sich warten läßt. Nach einigen unserer Fälle zu urteilen, wird all diesen Faktoren durch die Methode Schultze aber soviel an Bedeutung genommen, daß im ungünstigen Falle das Ergebnis immer noch

zufriedenstellend ist. — Mehrere Punkte waren es, die mich veranlaßten, auch theoretisch nach einer weiteren Begründung der Operationsmethode nach Schultze zu suchen. Es fiel mir nämlich auf, daß wir nur bei 2 von 14 nach Schultze operierten Fällen eine Atrophie des Quadriceps feststellen konnten. In beiden Fällen waren besondere Gründe vorhanden, die eine Atrophie verständlich machen. (Einmal Wickeln und Nichtgebrauch des Beines wegen Rentenanspruch, im andern Fall, wo 1 cm Atrophie besteht, was ja in den Grenzen des Normalen liegt, war bei Operation der Hilfsstreckapparat morsch vorgefunden worden und es konnte nicht ganz typisch nach Schultze vorgegangen werden). Dagegen fand ich in einer großen statistischen Arbeit, die über sehr gute Erfolge der Drahtnaht (Payr) berichtet, (Sandrock[41]) bei etwa 80 % der Nachuntersuchten eine mehr oder weniger starke Atrophie der Muskulatur angegeben. Mit gewissen Einschränkungen kann doch wohl die Atrophie als ein Gradmesser des Erfolges gelten. Es liegt nahe, die von Schultze angegebene Klemmtechnik als Ursache des Ausbleibens der Muskelatrophie anzusehen. Der einzige überzeugende Grund, den Schultze selbst zur Verteidigung seiner Klemmtechnik als einer neuen Methode angab, war, daß das Vernähen in Überkorrektur nach Dehnung dse Quadriceps der Retraktion dieses Muskels und damit der Diastase entgegenwirke und so die wichtigste Ursache des Ausbleibens der knöchernen Vereinigung beseitige. Wohl infolge der guten Resultate glaubte aber auch Schultze, daß seine Klemmtechnik in günstigem Sinne die Muskulatur beeinflußt und die Atrophie verhütet. Man findet in seinen Veröffentlichungen Bemerkungen wie: „Die Ursache der Atrophie des Quadriceps liegt im Verlust seines normalen Spannungskoeffizienten", oder „Weder Cerclage noch andere Nahtmethoden können einen Einfluß auf die Atrophie der Muskulatur ausüben". Ich hatte den Eindruck, daß z. B. die Begründung, der Verlust des normalen Spannungskoeffizienten bedinge Atrophie, recht unbefriedigend und nicht beweisend ist, besonders im Vergleich zu der bei Drahtnaht häufigeren Atrophie. Denn wenn außer der Drahtnaht der Patella die Kapsel exakt genäht wird, muß man doch annehmen, daß die Spannungsverhältnisse des Quadriceps wieder normale sind. Ich suchte nach einer neuen Erklärung und fand sie in der Arbeit von A. W. Meyer[32] über „Muskelatrophie". Gelegent-

lich anderer Untersuchungen machte Meyer die zunächst paradox erscheinende Beobachtung, daß in mäßiger Spannung fixierte Muskeln nicht atrophieren, sondern sogar hypertrophieren. In vielen und verschiedenartigen Versuchen prüfte er diese Beobachtung nach und fand ihre Bestätigung. Auf Grund der Ergebnisse seiner Versuche gründete er eine neue Theorie der Muskelatrophie, die zumindest den Vorzug hat, fast alle bisher bestehenden Theorien in sich aufnehmen zu können. Es folgen seine Ergebnisse, die für unser Thema wichtig sind: Jeder Muskel ist in einem dauernden Spannungsverhältnis zwischen seinen Insertionspunkten der Knochen fixiert. Dieser Spannungszustand ist von mehreren Faktoren abhängig. Vor allem vom Muskeltonus als einem vom Zentralnervensystem dirigierten Spannungszustand (Absinken des Tonus nach Nervendurchschneidung, Narkose usw.). Dann von der Elastizität der Zellen, die mit dem Tod geringer wird. Allgemein gesehen ist der Tonus mit einem bestimmten Stoffverbrauch verbunden. Tonusloser Muskel zeigt chemisch keine Merkmale des Stoffumsatzes (fehlende Kreatinbildung). Tonus mit normaler oder vermehrter Durchblutung des Muskels garantiert den Bestand oder die Vermehrung der Muskelsubstanz. Derselbe normale Tonus bei geringerer Durchblutung infolge Fehlens der Bewegungsimpulse (Inaktivität) bedingt Atrophie, besonders aber der durch einen Reiz (Trauma, Gelenkentzündung) verstärkte Tonus. Durch passive Dehnung kann man den Tonus herabsetzen. (Chemisch und physikalisch bewiesen.) Diesen Zustand kann man durch Fixierung des gedehnten Muskels erhalten und damit die Atrophie verhüten, bei ungestörter Innervation sogar Hypertrophie erzielen. Die Dehnung darf nicht zu stark und die Fixierung nicht zu lange sein, da man sonst direkte Zellschädigung setzt. Durch Untersuchung der Trockensubstanz und mikroskopische Untersuchung der in Dehnung fixiert gewesenen Muskeln durch Froboese[17] wurde festgestellt, daß es sich nicht um Ödem oder Bindegewebsvermehrung, sondern um reine Hypertrophie handelt. Nun ist ja im Rahmen vorliegender Arbeit die Tonustheorie nebensächlich. Aber das praktische Ergebnis der Versuche von A. W. Meyer ist m. E. geeignet, Schultzes Klemmtechnik eine neue Begründung zu geben. Der Quadriceps wird gedehnt und das Vernähen des Reservestreckapparates in Überkorrektur stellt doch eine „Fixierung in Spannung" dar. Wenn

man aus verschiedenen Gründen auch nicht Hypertrophie wie im Tierversuch erwarten darf, so berechtigen uns doch unsere Ergebnisse, anzunehmen, daß Schultzes Klemmtechnik nicht nur Gewähr für gute Adaption der Fragmente bietet, sondern auch der Atrophie des Quadriceps entgegenwirkt. Der gute Einfluß, den ein Verband in Beugestellung ausüben soll (Kausch[25], Baum[1], Reichel[39]) könnte übrigens auch durch Meyer's Versuche eine Erklärung finden. Zum Schluß sei erwähnt, daß vor kurzer Zeit Weiß[58] Beobachtungen gemacht hat, die Meyer's Ergebnisse bestätigen.

Zusammenfassung.

Die operative Behandlung der Patellarfraktur nach Schultze-Duisburg erscheint aus folgenden Gründen zweckmäßig:

1. Sie schafft die besten Vorbedingungen für die Wiederherstellung der normalen Funktion des Streckapparates und knöcherne Vereinigung der Fragmente.

2. Sie erreicht ihr Ziel ohne einen Fremdkörper im Knie zu hinterlassen, der manchmal objektive Störungen verursacht und ferner dem rentenberechtigten Patienten unter Umständen die Möglichkeit gibt, unwiderlegbare Beschwerden zu äußern.

Literatur.

1. *E. Baum:* Zur Technik und Nachbehandlung der Patellarnaht. Deutsch. Zeitschr. f. Chir. Bd. 104, S. 375.
2. *Bärlocher:* Zur Behandlung der Kniescheibe. Br. Korresp. f. Schweizer Ärzte 1903, Nr. 4.
3. *E. Beck:* Über die Behandlung der Patellarfraktur und Endresultat. Bruns Beiträge Bd. 3, S. 270.
4. *Blanel:* Über die Naht bei subcut. Zerreißung der lig. pat. Bruns Beiträge Bd. 29.
5. *Böhler:* Technik der Frakturbehandlung.
6. *Bockenheimer:* Einige Bemerkungen über die blutige Behandlung der Patellarfraktur. Archiv f. klin. Chirurg. Bd. 78, H. I.
7. *Bruns:* Über schlecht geheilte Pat.-Brücke. Bruns Beiträge Bd. 3.
8. *C. Brunner:* Über Behandlung und Endresultate der Querbrüche der Pat. Deutsche Zeitschrift f. Chir. 1886. Bd. 23, S. 23.
9. *A. Brunner:* Über operative Behandlung bei kompl. Patellarfraktur. Zentralblatt f. Chir. 1324, S. 944.
10. *D. Delaney:* Frakture of the patella. Intern. Journ. of Surjery Jan. 1922.
11. *Doberauer:* Zur Behandlung der Patellarfraktur in Wölfflers Klinik, Bruns Beiträge Bd. 46, S. 547.
12. *Doebellin:* Zur Behandlung der fr. Patellarfraktur. Deutsche Zeitschrift f. Chir. Bd. 49, S. 461.
13. *Dreyer:* Neues Symptom bei der Patellarfraktur. Zentralblatt für Chir. 1914 Nr. 22.
14. *Eggers:* Beitrag zur Behandlung unkompl. frischer Patellarfraktur. Dissertation. Erlangen 1925.
15. *Falkenberg:* Beitrag zur Patellarfraktur. Deutsche Med. Wochenschrift 1916. Nr. 38.
16. *Fleischner:* Über Patella bipartita Fortschritte auf dem Gebiete der Röntg.Str. 1924 Bd. 31.
17. *Froboese:* Histolog. Bef. zur Theorie. Muskelatrophie. Mitt. a. d. Grenzgeb. der Medizin u. Chir. 1923 Bd. 35, S. 683.
18. *S. Girgolaw* u. *Wereschinski:* Über die operative Behandlung der Patellarfraktur. Archiv f. klin. Chirurgie. 1926, S. 428.
19. *Hadda:* Spontanfraktur der Pat. Zentralblatt f. Chir. 1922, S. 1 334.
20. *Hauke:* Zur Behandlung der Patellarfraktur. Ref. Zentralblatt f. Chir. 1914 Nr. 37.

21. *Hertel:* Seltene Form der Patellarverletzung. Deutsche Zeitschrift f. Chir. 1924. Bd. 185.
22. *Höhrhammer:* Zur Technik der Patellarnaht. Zentralblatt f. Chir. 1917, Nr. 49.
23. *Hoffheinz:* Neuzeitliche Erfahrungen auf dem Gebiet der Frakturbehandlung. Zentralblatt f. Chir. 1931 Nr. 11.
24. *v. d. Hütten:* Zur Behandlung der Patellarfraktur. Bruns Beiträge Bd. 121, H. 3, S. 687.
Ders.: Fortschr. d. Med. 1922 Nr. 8.
25. *Kausch:* Zentralblatt 1907. Bd. 34, S. 530.
26. *Kästner:* Kniescheibenbrüche, ihre Behandlung und Vorhersage. Ergebnisse d. Chir. u. Orthopäd. Bd. 17. 1924.
— Zur Frage der Deform. d. Pat. u. Naht. Archiv f. klin. Chir. 1925. Bd. 135, H. 3/4.
27. *Klapp i. Bier, Braun, Kümmel:* Lehrbuch d. Chir. Bd. 5, S. 493.
28. *Kosters:* Beitrag zur Behandlung der kompl. Patellarfraktur. Zentralblatt f. Chir. 1924. S. 310.
29. *Kocher:* Zur Behandlung der Patellarfraktur. Zentralblatt f. Chir. 1880, S. 321.
30. *Lichtenauer:* Über Patellarfraktur und ihre Behandlung. Deutsche Zeitschrift f. Chir. Bd. 55.
31. *A. Meyer:* Beitrag zur Kenntnis d. Längsfr. der Pat. Deutsche Zeitschrift f. Chir. Bd. 85.
32. *A. W. Meyer:* Muskelatrophie, Theorie der Mitt. a. d. Grenzgeb. d. Med. u. Chir. 1923, Bd. 35, H. 5, S. 651.
33. *Melchior:* Uegewöhnliche Form der Patellarfraktur. Zentralblatt f. Chir. 1924, S. 310.
34. *Naegeli:* Prim. Naht bei offener Patellarfraktur. Zentralblatt f. Chir. 1924, S. 2 235.
35. *Neugebauer:* Über Längsfraktur der Pat. Med. Klinik 1920, Nr. 19.
36. *Oehlecker:* Resultate blutig und unblutig. Behandlung der Patellarfrakturen. Archiv f. klin. Chir. Bd. 77.
37. *Odermatt:* Schweiz. Med. Wochenschrift 1921.
38. *Priebram:* Zur operativen Behandlung der Patellarfraktur. Zentralblatt f. Chir. 1923, Nr. 36.
39. *Reichel* in *Garré, Küttner, Lexer:* Lehrbuch d. Chirurgie, Bd. 6, S. 332.
40. *Riosalido:* Patellarfraktur Ref. Zentralblatt f. Chir. 1920 Nr. 9.
41. *Sandrock:* Beitrag zur Frage der offenen Naht. Deutsche Zeitschrift f. Chir. Bd. 129, S. 536.
42. *Sakobielski:* Zur Behandlung der Patellarfraktur. Archiv f. Orthop. u. Unfallh. XII S. 266.
43. *Schäfer:* Ein Beitrag zur Patellarfraktur. Münchener Med. Wochenschrift 1917, Nr. 29, S. 960.
44. *Schmidt:* Über Entstehung und Behandlung der Kniescheibenbrüche. Bruns Beiträge 1903 Bd. 39, S. 711.
45. *Seubert:* Beitrag z. Verw. d. fascia lata bei Eingriffen wegen Patellarfraktur. Zentralblatt f. Chir. 1915 Nr. 23.

46. *Schultze-Duisburg:* Neue Methode der Behandlung der Patellarfraktur. Zeitschrift f. orthopäd. Chir. Bd. 36.
Ders.: Zentralblatt f. Chir. 1914, Nr. 4.
Ders.: Zentralblatt f. Chir. 1915, Nr. 49.
Ders.: Zentralblatt f. Chir. 1918, Nr. 18.
47. *Sommerfeld:* Blutige und unblutige Behandlung von Patellarfrakturen. Dissertation. Göttingen 1921.
48. *Staffel:* Beitrag zur Behandlung der Patellarfraktur. Bruns Beiträge Bd. 126, S. 697.
49. *Speck:* Beitrag zur Behandlung der Pat.-Brüche. Bruns Beiträge Bd. 121, S. 226.
50. *Thiem:* Über die Größe der Unfallfolgen bei blutiger und unblutiger Behandlung der Patellarfraktur. Archiv f. kl. Chir. Bd. 77, S. 730.
51. *Till:* Zur Ätiologie und Behandlung der Patellarfraktur. Zentralblatt f. Chir. 1913, Nr. 3.
52. *Turner:* Zur operativen Behandlung veralteter Patellarfraktur m. gr. Diastase d. Frag. Zentralblatt f. Chir. 1908, Bd. 35, S. 1 559.
53. *Vallas:* Frakture transversale de la rotule. Ref. Zentralblatt f. Chir. 1895, Nr. 29.
54. *Wagner:* Kasuist. Beitrag zu d. Spontanfrakt. d. P. Deutsche Zeitschrift f. Chir. 1921, Bd. 163.
55. *Wiener:* Zur Behandlung der Patellarfraktur. Zentralblatt f. Chir. 1901, Nr. 1.
56. *v. Brunn:* Über das Schicksal des Silberdrahtes bei der Naht der gebrochenen Patella.
57. *Axhausen* u. *Pels:* Zur Genese der Arthritis def. Deutsche Zeitschrift f. Chir. Bd. 110.
58. *Paul Weiß 1930/31:* Über das Resonanzprinzip der Nerventätigkeit. Ber. u. die wissensch. Biologie.

Lebenslauf.

Ich, Kurt Johannes August Eberhardt, evangelischer Konfession, Sohn des Rechnungsrates August Eberhardt, wurde am 20. Juli 1908 in Tegel geboren. Ich besuchte die Gymnasien zu Steglitz und Potsdam und legte Michaelis 1927 die Reifeprüfung ab. Vom Wintersemester 1927/28 ab studierte ich während der folgenden 11 Semester Medizin an den Universitäten Berlin, Tübingen und Rostock.

Ostern 1930 bestand ich die ärztliche Vorprüfung; 1. Juni 1933 die Staatsprüfung in Rostock i. Meckl. Meine Approbation als Arzt erhielt ich am 14. Juni 1934.